



⑮ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Gebrauchsmusterschrift**  
⑩ **DE 201 13 742 U 1**

⑤① Int. Cl. 7:  
**H 02 G 11/00**  
B 25 J 19/00  
B 25 J 11/00

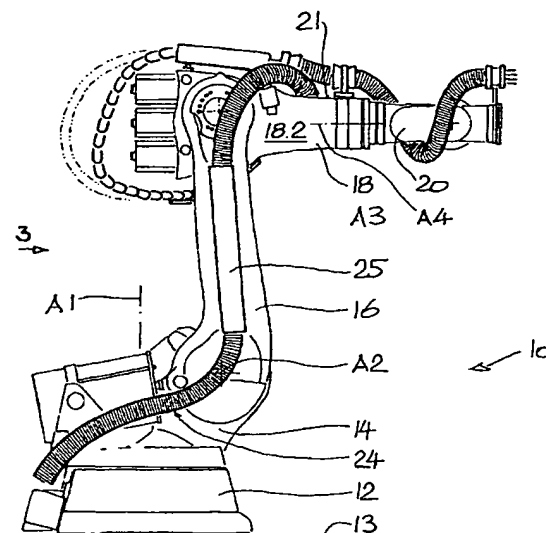
⑳	Aktenzeichen:	201 13 742.9
㉑	Anmeldetag:	27. 8. 2001
㉒	Eintragungstag:	8. 11. 2001
㉓	Bekanntmachung im Patentblatt:	13. 12. 2001

DE 201 13 742 U 1

⑬ Inhaber:  
LEONI Protec Cable Systems GmbH, 98574  
Schmalkalden, DE

⑭ Vertreter:  
Patentanwälte Dipl.-Ing. Hans Müller, Dr.-Ing.  
Gerhard Clemens, 74074 Heilbronn

- ⑤④ Leitungsführung bei einem Industrieroboter
- ⑤⑦ Leitungsführung von Versorgungsleitungen bei einem Industrieroboter (10), dadurch gekennzeichnet, dass – zumindest bereichsweise eine Schleppkette (40) für die Versorgungsleitungen (23) vorhanden ist.



DE 201 13 742 U 1

29.08.01

-1-

## BESCHREIBUNG

### Leitungsführung bei einem Industrieroboter

05

#### TECHNISCHES GEBIET

- Die Erfindung betrifft die Leitungsführung von Versorgungs-  
leitungen bei einem mehrachsigen Industrieroboter.  
Versorgungsleitungen dienen bei einem Industrieroboter zum  
10 bestimmungsgemäßen Betrieb der an seiner Roboterhand jeweils  
befestigten Werkzeuge. In Folge der gelenkigen gegenseitigen  
Befestigung der einzelnen Roboterarme und der zu berücksich-  
tigenden Möglichkeit, die Roboterhand auch in einer  
rotierenden Bewegung um ihre Längsachse im Raum beliebig  
15 führen zu können, müssen die Versorgungsleitungen  
entsprechend beweglich ausgebildet sein.

#### STAND DER TECHNIK

- 20 Es ist bekannt, die Versorgungsleitungen bei einem  
mehrachsigen Industrieroboter innerhalb eines Hüllschlauches  
anzuordnen. Ein solcher Hüllschlauch ist in allen Richtungen  
flexibel, so dass er den im Raum beliebigen Bewegungen der  
das jeweilige Werkzeug tragenden Roboterhand gut folgen  
25 kann.

- Aus der DE 298 03 637 U1 ist ein mehrachsiger  
Industrieroboter bekannt, bei dem die in einem Hüllschlauch  
geführten Versorgungsleitungen gehäusenah am Roboter  
30 platziert sind. Der Hüllschlauch wird punktuell gehalten  
mittels oben auf dem Auslegerarm angebrachter stummelartiger  
Drehlager. Außerhalb des Bereichs des Auslegers ist der  
Hüllschlauch mit einem Schlauchspanner ausgestattet, wie er  
beispielsweise bereits aus der DE 40 28 912 A1 bekannt ist.  
35

-2-

DE 201 13 742 U1

29.08.01

-2-

Der Hüllschlauch ist in den Kabelhaltern längs verschieblich gehalten. Seine Verschiebungsmöglichkeit in Richtung zur Roboterhand wird durch die Auslegung des Schlauchspanners begrenzt. In entgegengesetzter, rückwärtiger Richtung kann  
05 der Hüllschlauch in Folge unbeabsichtigtem Verhaken oder Hängenbleiben unkontrolliert weit zurückgezogen werden. Aufgrund der erforderlichen Beweglichkeit des um eine horizontale Achse schwenkbar gelagerten, die Roboterhand tragenden Roboterarms kann die Leitungsführung nicht  
10 wünschenswert eng am Roboter geführt werden; es muss ausreichend Leitungslänge als Längenausgleich zur Verfügung stehen. Ein solcher Hüllschlauchbogen ist im Anschlussbereich von Roboterarm/Roboterschwinge technisch erforderlich. Allerdings kann er durch Kollision mit  
15 benachbarten Bauteilen oder durch Kollision mit dem zu bearbeiteten Gegenstand wie beispielsweise von dem Roboter zu bearbeiteten Fahrzeugkarosse hinderlich im Wege stehen. Dabei ist gerade die große Flexibilität des Hüllschlauches von Nachteil, da bei diesem unkontrollierte, in jeder  
20 Richtung erfolgende Durchbiegungen bei den verschiedenen Bewegungen des Roboters im Raum auftreten. Es besteht daher ein Zielkonflikt zwischen der an sich gewünschten geradlinigen Leitungsführung und dem technisch bedingten Zwang, einen Leitungsbogen zum zwangungsfreien Führen des  
25 Hüllschlauches und damit auch der in dem Hüllschlauch geführten Versorgungsleitungen vorsehen zu müssen.

Bei der DE 198 17 605 A1 sind die im Inneren eines Hüllschlauches geführten Versorgungsleitungen von der  
30 Oberseite des die Roboterhand tragenden Roboterarms auf dessen Seite verlegt. Zusätzlich wird am Roboterarm eine Kabeltrennstelle angeordnet, die als Klemmkasten oder dergleichen ausgebildet sein kann. Von der Kabeltrennstelle führen Versorgungsleitungen innerhalb eines Hüllschlauches  
35 sowohl zur Roboterhand und zwar nicht auf kürzestem Wege,

-3-

DE 201 13 742 U1

29.08.01

-3-

sondern in einer kreisförmigen Schlaufe von mehr als 300°  
(Grad) zunächst nach unten, dann zum rückwärtigen, der  
Roboterhand abgewandten Ende des Roboterarms, dann weiter  
nach oben und dann unterhalb der Kabeltrennstelle nach vorne  
05 zur Roboterhand. Im Bereich der kreisförmigen Schlaufe, die  
neben dem Roboterarm und der Roboterschwinge ausgebildet  
ist, ist ebenso wie bei der vorstehend erwähnten DE 298 03  
637 U1 ein Schlauchspanner angeordnet, der den Hüllschlauch  
und damit die Versorgungsleitungen im Bereich der  
10 kreisförmigen Schlaufe ständig zu längen versucht.

#### DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Ausgehend von diesem vorbekannten Stand der Technik liegt  
15 der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine technisch und  
wirtschaftlich günstige Leitungsführung von Versorgungs-  
leitungen bei einem mehrachsigen Industrieroboter anzugeben.

Diese Erfindung ist durch die Merkmale des Hauptanspruchs  
20 gegeben. Sinnvolle Weiterbildungen der Erfindungen sind  
Gegenstand von sich an dem Hauptanspruch anschließenden  
weiteren Ansprüchen.

Die erfindungsgemäße Anordnung einer Schleppkette zur  
25 Führung von Versorgungsleitungen bei einem Industrieroboter  
hat den Vorteil, dass die in der Schleppkette geführten  
Leitungen nicht mehr in allen Richtungen im Raum beweglich  
ausgelenkt werden können, so wie das bei einem Hüllschlauch  
der Fall ist, sondern dass entsprechen der Beweglichkeit  
30 einer Schleppkette nur die Beweglichkeit in einer Ebene zu  
berücksichtigen ist. Damit kann die Leitungsführung  
zielgerichteter vorgesehen werden, da Beeinträchtigungen  
jeweils seitlich neben der Schleppkette durch dieselbe  
beziehungsweise durch die in ihr geführten Versorgungs-

35

-4-

DE 201 13 742 U1

29.08.01

-4-

leitungen nicht auftreten können. Die jeweils vorher  
bestimmbare Form des in Abhängigkeit von der Ausrichtung des  
Roboters vorhandenen Schleppketten-Bogens macht die  
planerische Bestimmung des Raums, der für die Bewegung der  
05 Schleppkette freigehalten und derselben zur Verfügung  
gestellt werden muss, eindeutig vorhersehbar.

Nach einem in der Zeichnung dargestellten Ausführungs-  
beispiel bietet sich die Anordnung einer Schleppkette  
10 insbesondere im Bereich des Leitungsbogens an, mit dem die  
Versorgungsleitungen im Übergangsbereich des Roboterarms und  
der Roboterschwinde geführt sind. Es bietet sich an, die  
Schleppkette in einem Bogen um den hinteren Bereich des  
Roboterarms herumzuführen. Die beiden Enden der Schleppkette  
15 enden in bevorzugter Weise oberhalb des Roboterarms  
beziehungsweise unterhalb desselben.

In Anlehnung an die stabförmige Ausbildung des Roboterarms  
bietet es sich an, die Schleppkette oberhalb und unterhalb  
20 des Roboterarms jeweils mit einem geradlinigen, gegenseitig  
etwa parallelen Abschnitt an dem Roboterarm auslaufen zu  
lassen. Der Bogen der Schleppkette beträgt dann etwa 180°  
(Grad).

25 Nähere Einzelheiten für die vorzugsweise Anordnung einer  
solchen Schleppkette ist den Merkmalen der weiteren  
Ansprüche sowie dem in der Zeichnung dargestellten  
Ausführungsbeispiel zu entnehmen.

30 Um bei einer Beschädigung der Versorgungsleitungen nicht die  
gesamte jeweilige Leitung auswechseln zu müssen, bietet sich  
eine Kabeltrennstelle an. Diese ist vorzugsweise im Bereich  
des Roboterarms angeordnet. Vorzugsweise ist dann die  
Schleppkette zwischen der Kabeltrennstelle und der  
35 Roboterhand vorhanden.

-5-

DE 201 13 742 U1

29.08.01

-5-

Um die Versorgungsleitungen in ihre Längsrichtungen jeweils zu strecken und damit Durchhängungen der Versorgungsleitungen zu vermeiden, kann eine Spanneinrichtung für die Versorgungsleitungen vorgesehen werden, so wie sie im Stand der Technik an sich bekannt ist. Eine solche Spanneinrichtung ist vorzugsweise im Bereich der Längserstreckung der Versorgungsleitungen, und damit nicht im Bereich eines Bogens vorhanden. Eine Spanneinrichtung im Bogen ist technisch nämlich weniger effektiv als im Bereich einer geraden Leitungsführung.

Bei dem auch in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel ist eine solche Spanneinrichtung im Bereich der Längsführung auf dem Roboterarm vorhanden. Diese Längsführung nimmt das obere, vordere Ende der Schleppkette auf. Ein zur Roboterhand führender Hüllschlauch ist mit seinem hinteren Ende am vorderen Ende der Schleppkette befestigt. Eine Druckfeder ist am oberen, vorderen Ende der Schleppkette so befestigt, dass dieses Ende der Schleppkette zum hinteren Ende des Roboterarms drückbar ist. Der im Bereich der Roboterhand vorhandene Hüllschlauch ist somit an dem vorderen Ende der Schleppkette befestigt. Ein Verstellen der Versorgungsleitungen durch die Spanneinrichtung erfolgt also in linearer Richtung innerhalb der das vordere Ende der Schleppkette aufnehmenden Längsführung.

Im Bereich des Roboterarms, das heißt, im vorderen Abschnitt zwischen der Schleppkette und dem an der Roboterhand befestigten Werkzeug ist der Hüllschlauch längsverschieblich in entsprechenden Halterungen geführt. Zumindest eine Halterung ist drehbar und kippbar am Roboterarm gehalten, um zu ermöglichen, dass das an der Roboterhand befestigte Werkzeug in jede Richtung im Raum ausgerichtet werden kann

35

-6-

DE 201 13 742 U1

29.08.01

-6-

und dass die an dem Werkzeug befestigten Versorgungs-  
leitungen auch diesen entsprechenden Bewegungen jeweils frei  
folgen können.

05 Am Roboterarm kann eine Lagerplatte, bevorzugsweise  
seitlich, befestigt sein, um mittels dort angebrachter  
Kontakteinrichtungen die Versorgungsleitungen stossen und  
damit eine Kabeltrennstelle ausbilden können. Die von  
außerhalb dem Roboter zugeführten Leitungen können innerhalb  
10 eines Hüllschlauches angeordnet sein. Ein solcher  
Hüllschlauch endet dann vorzugsweise am Anschlussbereich  
des/der Roboterarms/Roboterschwinge und damit insbesondere  
im Bereich des Roboterarms. Im Bereich der Roboterschwinge  
kann der Hüllschlauch versenkt angeordnet sein.

15 Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung sind den in den  
Ansprüchen ferner angegebenen Merkmalen sowie dem  
nachstehenden Ausführungsbeispiel zu entnehmen.

#### 20 KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

Die Erfindung wird im Folgenden anhand des in der Zeichnung  
dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben und  
erläutert. Es zeigen:

25 Fig. 1 eine Seitenansicht eines mehrachsigen Industrie-  
roboters mit der Leitungsführung seiner Versorgungs-  
leitungen,

30 Fig. 2 eine rückwärtige Ansicht des oberen Bereichs des  
mehrachsigen Industrieroboters nach Fig. 1,

Fig. 3 eine Ansicht aus Richtung 3 in Fig. 1,

35

-7-

DE 201 13 742 U1

29.08.01

-7-

- 05 Fig. 4 eine schematisierte Draufsicht auf das obere Ende der am Industrieroboter vorhandenen Schleppkette und ihrer Anbindung an den zur Roboterhand führenden Hüllschlauch, entsprechend der Ausführungsform von Fig. 1 bis 3,
- 10 Fig. 5 eine Darstellung ähnlich der von Fig. 4, mit einer anderen Ausführungsform für den Bereich des oberen Endes der Schleppkette,
- 15 Fig. 6 eine gegenüber Fig. 5 andere Stellung des oberen Endes der Schleppkette,
- Fig. 7 einen Querschnitt längs der Linie 7-7 in Fig. 5.

#### WEGE ZUM AUSFÜHREN DER ERFINDUNG

20 Ein Industrieroboter 10 ruht mit seinem Grundgestell 12 auf einem festen Untergrund 13.

25 Am Grundgestell 12 ist ein drehbares Roboterteil wie ein sogenanntes Karussell 14 befestigt, das um eine vertikale Achse A1 in beiden Richtungen drehbar ist. An dem Karussell 14 ist um eine horizontale Achse A2 eine Schwinge 16 schwenkbar gelagert. Die Schwinge 16 trägt in ihrem oberen freien Ende einen Roboterarm 18, der um eine horizontale Achse A3 schwenkbar relativ zur Bewegung der Schwinge 16 an derselben gehalten ist. Am Ende des Roboterarms 18 ist eine 30 Roboterhand 20 befestigt, die um eine Achse A4 relativ zum Roboterarm 18 verdrehbar ist. Am Ende der Hand 20 werden die jeweils benötigten, in der Zeichnung nicht dargestellten Werkzeuge, befestigt. Ein solches Werkzeug lässt sich, abhängig von der Geometrie der einzelnen Roboterteile 12, 35 14, 16, 18, 20, beliebig im Raum positionieren.

-8-

DE 201 13 742 U1

29.08.01

-8-

Zur Versorgung des jeweiligen Werkzeugs sind am  
Industrieroboter 10 Versorgungsleitungen 23 angeschlossen,  
die längs des Roboters 10 geführt sind. Im vorliegenden  
Beispielsfall sind diese Versorgungsleitungen 23 im Inneren  
05 eines Hüllschlauches 24 vorhanden.

Die Versorgungsleitungen 23 werden dem Roboter 10 im  
Bereich seines Grundgestells 12 von außen, gegebenenfalls in  
einem Hüllschlauch 24, zugeführt. Im Bereich des  
10 Grundgestells 12 kann der Hüllschlauch 24 in einem das  
Grundgestell 12 außen umgebenden Korb geführt sein. Der  
Hüllschlauch 24 kann dann innerhalb dieses Korbes in einer  
oder mehreren Schlaufen verlegt sein.

15 Auf der Außenseite des Grundgestells 12 und des Karussells  
14 ist der Hüllschlauch 24 an der Außenseite des Industrie-  
roboters 10 vorhanden. Im Bereich der Schwinge 16 ist der  
Hüllschlauch 24 durch eine Abdeckung 25 von außen geschützt  
angeordnet. Diese Abdeckung 25 kann eine in der Schwinge 16  
20 vorhandene Vertiefung abdecken, so dass der Hüllschlauch 24  
im Bereich der Schwinge 16 nicht störend vorhanden sein  
kann.

Der Hüllschlauch 24 endet im vorliegenden Fall - bezogen zur  
25 Abdeckung 25 - an der Außenseite 18.1 des Roboters 10 im  
Bereich seines Roboterarms 18 an einer dort befestigten  
Hüllschlauch - Halterung 27. Der Hüllschlauch 24 ist damit  
um die Oberseite 21 des Arms 18 herumgeführt. Falls der  
Hüllschlauch 24 auf der oberen Seite des Arms 18 räumlich  
30 störend vorhanden sein sollte, könnte die Halterung 27 auch  
auf der anderen, in Fig. 1 sichtbaren Außenseite 18.2 des  
Arms 18 angebracht sein und der Hüllschlauch 24 damit auf  
dieser Außenseite 18.2 enden.

35

-9-

DE 201 13 742 01

29.08.01

-9-

Auf der Außenseite 18.1 des Arms 18 (Fig. 2) ist eine Lagerplatte 30 auskragend befestigt. Auf dieser Lagerplatte 30 sind auf der Fig. 2 linken Seite Kontakteinrichtungen 31 vorhanden, an die die im Hüllschlauch 24 geführten  
05 Leitungen, die aus dem Bereich der Halterung 27 herausgeführt sind, angeschlossen werden können. Auf der anderen Seite der Lagerplatte 30 sind vergleichbare Kontaktelemente 33 vorhanden, die entsprechend dem jeweiligen Typ der angeschlossenen Versorgungsleitungen 23  
10 mit den entsprechenden Kontaktelementen 33 wirkmächtig verbunden sind. An den Kontakteinrichtungen 31 sind vergleichbare Leitungen 23 angeschlossen, die über die Kontakteinrichtungen 31 mit den im Hüllschlauch 24 geführten Leitungen wirkmächtig verbunden sind.

15 Die in den Kontakteinrichtungen 33 beginnenden Versorgungsleitungen 23 sind in einer Halterung 32 in ihrer jeweiligen axialen Richtung zugfest gehalten. Die Halterung 32 stellt damit eine sogenannte Zugentlastung für die Versorgungs-  
20 leitungen 23 dar. Die Halterung 32 ist an einer Widerlagerplatte 34 befestigt, die über einen Stützwinkel im hinteren Bereich des Arms 18 befestigt ist. Die Widerlagerplatte 34 trägt an ihrem in Fig. 2 unteren Ende das untere, rückwärtige Ende einer Schleppkette 40.  
25 Schleppketten 40 sind an sich bekannte Einrichtungen zum Führen von elektrischen Leitungen. So werden solche Schleppketten 40 beispielsweise im Kranbau eingesetzt.

Die Schleppkette 40 wird in einem Bogen 40.1 um den hinteren  
30 Bereich des Arms 18 herumgeführt und endet auf der Oberseite des Arms 18 auf einer eine Längsführung für die Schleppkette 40 bildenden oberen Widerlagerplatte 42. In der Schleppkette 40 können also die Versorgungsleitungen 23 in einem dem Bogen 40.1 entsprechenden Bogen um die Rückseite des Arms 18  
35 herumgeführt werden. Je nach Stellung des Arms 18 und je

-10-

DE 201 13 742 U1

29.08.01

-10-

nach Positionierung des vordersten Gliedes 40.2 der Schleppkette 40 wird der Bogen 40.1 im Extremfall so klein wie in Fig. 2 gezeichnet ist, oder so groß, wie er gestrichelt 40.3 angedeutet ist. Die Schleppkette 40 läuft  
05 oberhalb und unterhalb des Roboterarms 18 jeweils mit einem geradlinigen, gegenseitig etwa parallelen Abschnitt 39, 41 an dem Roboterarm 18 aus. Der Bogen der Schleppkette beträgt damit etwa 180° (Grad).

10 Die Ebene der Schleppkette 40 verläuft in der vertikalen Hauptebene 44 des Arms 18 (Fig. 3).

Die obere Widerlagerplatte 42, die eine lineare Längsführung für das obere, vordere Ende 40.4 der Schleppkette 40  
15 darstellt, besitzt seitliche Führungswände 46, 48 und obere und untere Führungswände 47, 49, um die lineare Verstellbarkeit der Schleppkette 40 im Bereich dieser oberen Widerlagerplatte 42 sicherzustellen.

20 Das vorderste Glied 40.2 ist an zwei parallelen Führungsplatten 50, 52 befestigt, die über vordere Umlenkungen 54, 56 an den Führungswänden 46, 48 jeweils anliegen. Die Führungsplatten 50, 52 enden außerhalb der  
oberen Widerlagerplatte 42 in einer Hüllschlauch-Halterung,  
25 die funktionsmäßig der Halterung 27 entspricht; an dieser Halterung 27 wird ein Hüllschlauch 24.3 gehalten. Beim Bewegen des vordersten Glieds 40.2 der Schleppkette 40 in Richtung des Doppelpfeils 58 wird die Halterung 27 und damit  
auch das an der Halterung 27 befestigte Ende 24.2 des  
30 Hüllschlauches 24.3 ebenfalls in Richtung des Doppelpfeils 58 synchron mitbewegt.

Zwischen den Umlenkungen 54 beziehungsweise 56 und dem zur Roboterhand 20 hinzeigenden Ende 60 beziehungsweise 62 der  
35 oberen Widerlagerplatte 42 ist jeweils eine Druckfeder 64,

-11-

DE 201 13 742 U1

29.08.01

-11-

66 eingespannt gelagert. Diese beiden Druckfedern 64, 66 drücken das vorderste Glied 40.2 und damit die Schleppkette 40 - bezogen auf die Fig. 4 - nach rechts. Der Hüllschlauch 24.3, der zur Roboterhand 20 hinführt, liegt also immer  
05 wünschenswert eng am Arm 18 an. Der Schlauch 24.3 weist also keine unerwünschten und gegebenenfalls störenden Durchhängungen auf. Im Bereich der oberen Widerlagerplatte 42 ist somit eine lineare Spanneinrichtung für den Hüllschlauch 24.3 und damit auch für die in ihm geführten  
10 Versorgungsleitungen 23 ausgebildet.

Bei der in den Fig. 5 bis 7 dargestellten Variante für die Anbindung der Schleppkette 40 an dem zur Roboterhand führenden Hüllschlauch 24.3 stellt eine Variante zu der  
15 vorstehenden Ausführungsform dar.

Die seitlichen Führungswände 46, 48 bilden zusammen mit einer unteren Bodenführungsplatte 68 ein im Querschnitt U-förmiges Führungsgehäuse 70. In diesem Führungsgehäuse 70  
20 liegt die Schleppkette 40 mit ihrem oberen Ende 40.4 axial mittig drin.

Die Halterung 27 für das Halten des Endes 24.2 des zum Werkzeug führenden Hüllschlauches 24.3 ist unmittelbar an  
25 dem vordersten Glied 40.2 der Schleppkette 40 befestigt, so dass die Halterung 27 und damit der Hüllschlauch 24.3 zusammen mit dem oberen Ende 40.4 der Schleppkette 40 sich synchron in Richtung des Doppelpfeils 58 jeweils bewegen können.

30 Seitlich neben dem oberen Ende 40.4 ist innerhalb des Führungsgehäuses 70 wiederum eine Druckfeder 64, 66 angeordnet. Diese Druckfedern sind mit ihren in den Fig. 5 und 6 linken Enden an einer Widerlagerplatte 72 bzw. 74  
35 befestigt. Das von der Roboterhand wegzeigende, rechte Ende

-12-

DE 201 13 742 U1

29.08.01

-12-

- der beiden Druckfedern 64, 66 ist nicht am vordersten Kettenglied 40.2, sondern nunmehr im vorderen Kettenbereich nach hinten versetzt direkt an den Kettenflanken 76 bzw. 78 über Winkelp Profile 80, 82 angeschraubt befestigt. Der
- 05 seitliche Zwischenraum zwischen den beiden Führungswänden 46, 48 und der Schleppkette 40 wird im Bereich des Führungsgehäuses 70 von U-förmigen Schutzprofilen 84 bzw. 86 von oben abgedeckt, die in Fig. 5 und 6 nicht dargestellt sind.
- 10 Bei der in Fig. 5 dargestellten Situation ist die Schleppkette extrem weit zum Werkzeug verschoben, so dass der in Fig. 2 durchgezogen gezeichnete Bogen 40.1 sich auch hier ergibt.
- 15 Bei der in Fig. 6 dargestellten Situation ist die Schleppkette extrem nach rechts verschoben, so dass der in Fig. 2 gestrichelt gezeichnete Bogen 40.3 sich für die Schleppkette ergibt.
- 20 Diese in den Fig. 5 bis 7 dargestellte Variation für eine Linearführung im Bereich des Roboterarmes 18 und die dabei verwirklichte Anbindung einer Schleppkette 40 an dem zum Werkzeug führenden Hüllschlauch 24.3 hat unter anderem den Vorteil, dass sie ausschließlich aus Standardkaufteilen
- 25 zusammengesetzt ist, was entsprechend wirtschaftlich günstige Herstellkosten zur Folge hat.

Die Schleppkette 40 befindet sich bei jeder Stellung des Roboters innerhalb der Ebene 44 (Fig. 3). Die Bereiche

30 rechts und links von dieser Ebene 44 und damit von der Schleppkette 40, werden von der Schleppkette 40 also nicht tangiert. Das bedeutet, dass Teile des Roboters oder fremde Teile dicht an die Schleppkette 40 gebaut werden beziehungsweise lagemäßig vorhanden sein können. Eine

35

-13-

DE 201 13 742 U1

29.08.01

-13-

erhöhte Gefahr, dass die Schleppkette 40, wie es bei einem im Bogen herumgeführten Hüllschlauch der Fall sein könnte, seitlich aus der Hauptebene 44 herauswandern könnte, ist bei der Anordnung einer Schleppkette 40 nicht gegeben.

05

Der Hüllschlauch 24.3 ist am vorderen Ende des Arms 18 in einer Halterung 29 axial längs verschieblich gehalten. Die Halterung 27 ist ihrerseits drehbar (Doppelpfeil 31) und kippbar, relativ zum Arm 18, an demselben befestigt. Im

10

Bereich der Roboterhand 20 ist der Hüllschlauch 24.3 in einer Halterung 27 lagefixiert gehalten. Von dort führen dann Versorgungsleitungen 23 zu dem in der Zeichnung nicht dargestellten Werkzeug.

15

20

25

30

35

DE 201 13 742 U1

29.08.01

-1-

ANSPRÜCHE

- 01) Leitungsführung von Versorgungsleitungen bei einem  
05 Industrieroboter (10),  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s  
- zumindest bereichsweise eine Schleppkette (40) für die  
Versorgungsleitungen (23) vorhanden ist.
- 10 02) Leitungsführung nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s  
- die Schleppkette (40) im Bereich des Leitungsbogens  
vorhanden ist, mit dem die Versorgungsleitungen (23) am  
15 hinteren Ende des die Roboterhand tragenden Roboterarms  
(18) geführt sind.
- 03) Leitungsführung nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s  
- die Schleppkette (40) in einem Bogen (40.1, 40.3) um  
20 den hinteren Endbereich des Roboterarms (18) geführt ist,  
- ihr hinteres Ende unterhalb und ihr vorderes Ende  
(40.4) oberhalb des Roboterarms (18) endet.
- 04) Leitungsführung nach Anspruch 3,  
25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s  
- der Bogen der Schleppkette (40) etwa 180° (Grad)  
beträgt,  
- die beiden Enden der Schleppkette (40) jeweils einen  
geradlinigen, zueinander etwa parallelen Abschnitt (39,  
30 41) besitzen.
- 05) Leitungsführung nach einem der Ansprüche 2 bis 4,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s  
- die Schleppkette (40) in einer Ebene (44) bogenförmig  
35 geführt ist, die parallel zu der der Roboterschwinge (16)  
aufgespannten Schwingenebene ausgerichtet ist.

-2-

DE 201 13 742 U1

29.08.01

-2-

- 06) Leitungsführung nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s  
- eine Kabeltrennstelle im Bereich des Roboterarms (18)  
vorhanden ist,  
- die Schleppkette (40) zumindest bereichsweise zwischen  
05 der Kabeltrennstelle und der Roboterhand (20) vorhanden  
ist.
- 07) Leitungsführung nach Anspruch 6,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s  
10 - die Kabeltrennstelle eine Lagerplatte (30) aufweist.
- 08) Leitungsführung nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s  
- eine die Versorgungsleitungen (23) in ihre  
15 Längsrichtungen streckende Spanneinrichtung (64, 66)  
vorhanden ist,  
- die Spanneinrichtung (64, 66) im Bereich der  
Längserstreckung der Versorgungsleitungen vorhanden ist.
- 20 09) Leitungsführung nach Anspruch 8,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s  
- die Spanneinrichtung (64, 66) im Bereich einer  
Längsführung vorhanden ist,  
- in der Längsführung das obere, vordere Ende (40.4) der  
25 Schleppkette (40) aufnehmbar ist,  
- ein zur Roboterhand führender Hüllschlauch (24.3) mit  
seinem hinteren Ende (24.2) an der Schleppkette (40,  
40.2) befestigbar ist,  
- eine Druckfeder (64, 66) mit ihrem einen Ende am  
30 oberen, vorderen Ende der Schleppkette (40.2, 40.3) so  
befestigt ist, dass dieses Ende der Schleppkette (40) zum  
hinteren Ende des Roboterarms (18) drückbar ist.

35

-3-

DE 201 13 742 U1

29.08.01

-3-

- 10) Leitungsführung nach Anspruch 9,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
- der Hüllschlauch (24.3) in einer am Roboterarm (18)  
befestigten Halterung (29) in seiner Längsrichtung längs  
05 verschieblich geführt ist,  
- die Halterung (29) drehbar und kippbar an dem  
Roboterarm (18) befestigt ist.
- 11) Leitungsführung nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
10 dadurch gekennzeichnet, dass  
- eine Lagerplatte (30) am Roboterarm (18) befestigt  
ist,  
- die Lagerplatte (30) Kontakteinrichtungen (31, 33) für  
die Versorgungsleitungen (23) besitzt,  
15 - die in der Schleppkette (40) verlegten Leitungen (23)  
an den Kontakteinrichtungen (31, 33) anschließbar sind,  
- an den Kontakteinrichtungen (31, 33) ebenfalls die von  
außerhalb dem Roboter zugeführten Leitungen anschließbar  
sind.
- 20 12) Leitungsführung nach Anspruch 11,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
- die von außerhalb dem Roboter zugeführten Leitungen in  
einem Hüllschlauch (24) vorhanden sind,  
25 - dieser Hüllschlauch (24) im Anschlussbereich  
Roboterarm (18)/Roboterschwinge (16) endet.

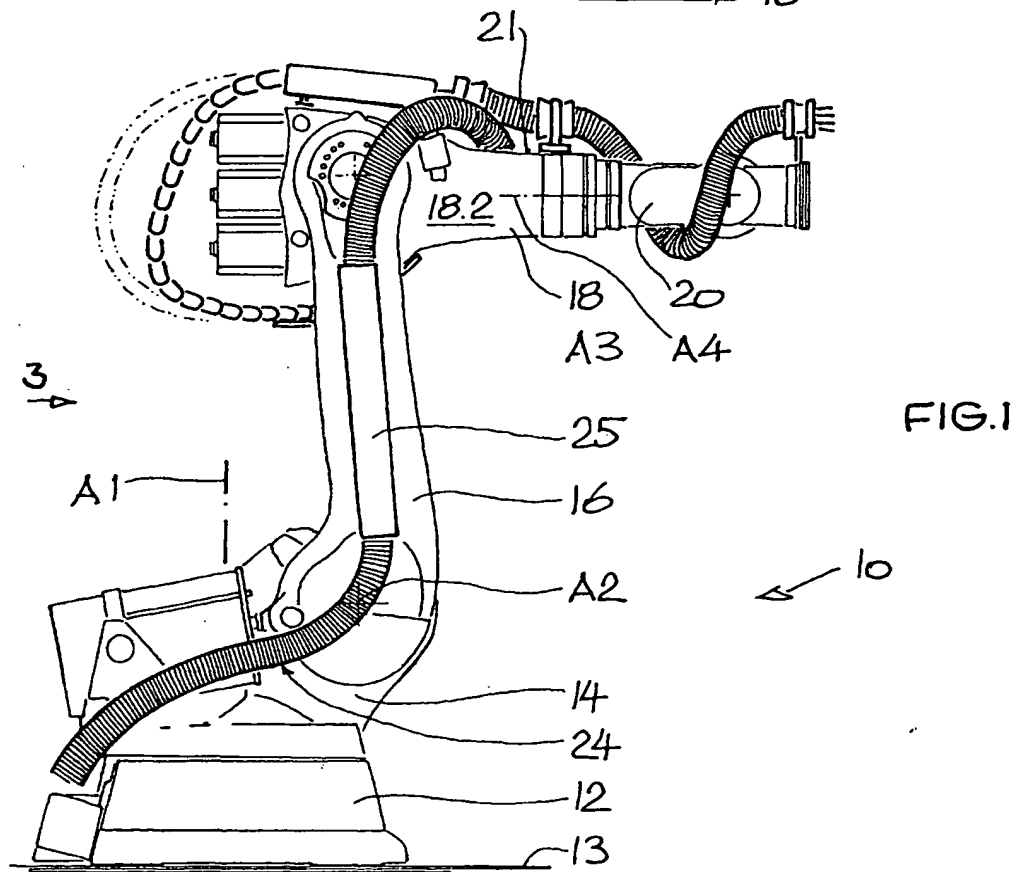
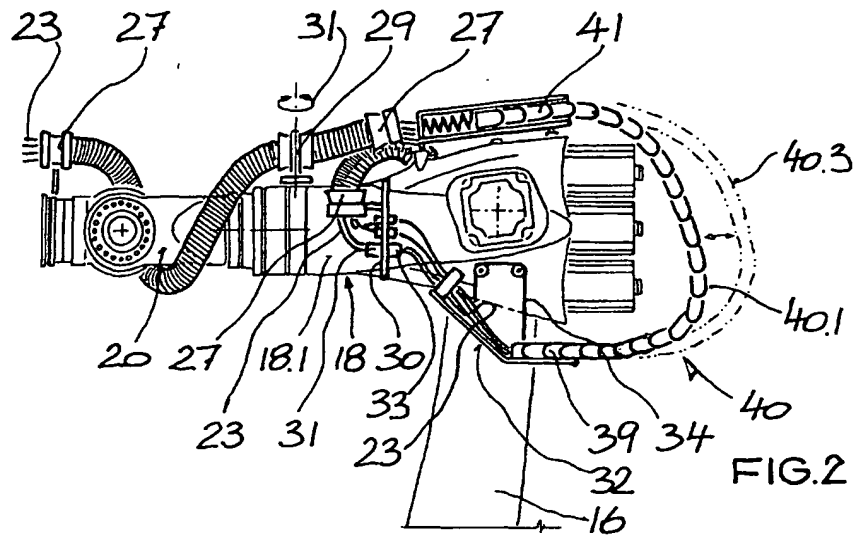
30

35

DE 201 13 742 U1

29.08.01

1/3



DE 201 13 742 01

29.08.01

2/3

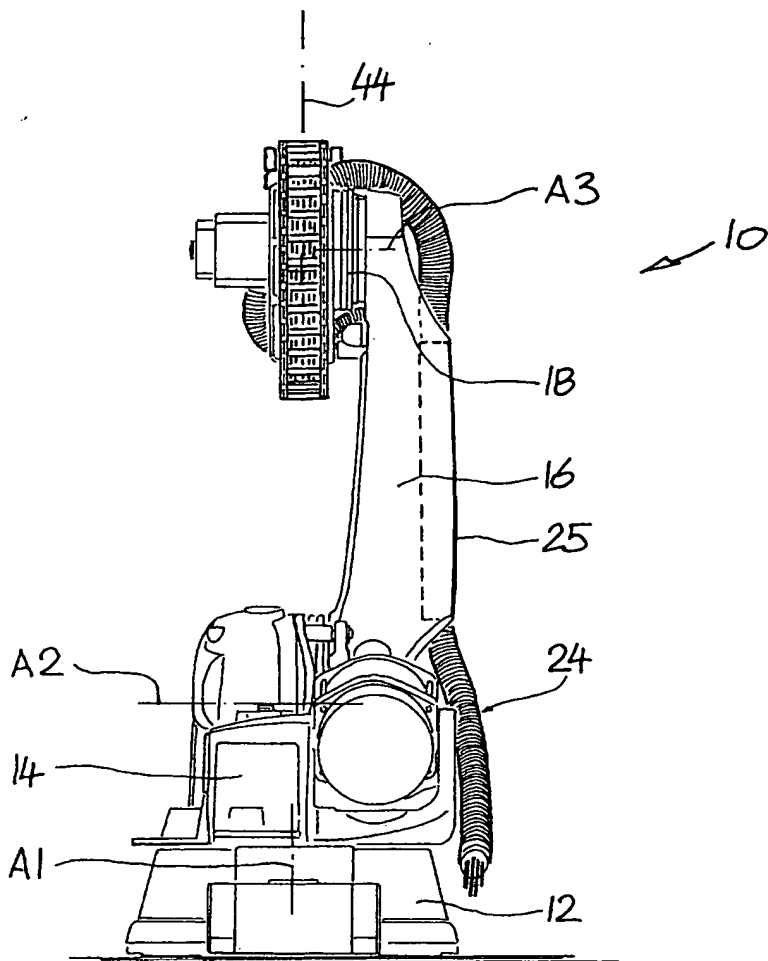


FIG. 3

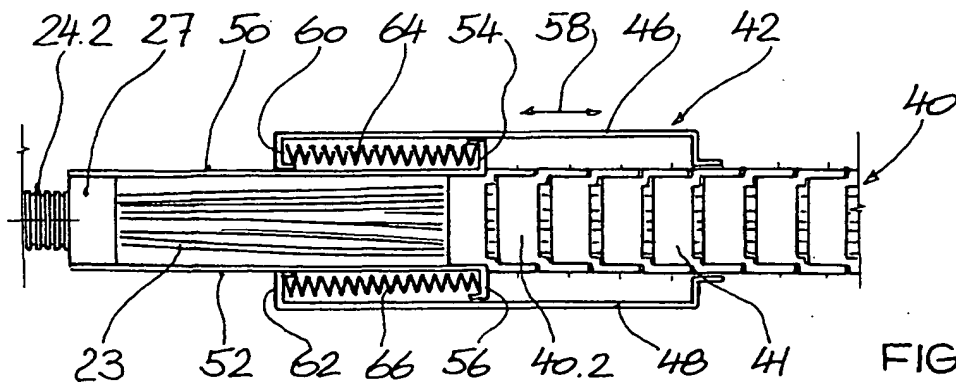


FIG. 4

DE 201 13 742 U1

